

# CTS CYLINDERS

## HANDLEIDING

### *Gebruik, Onderhoud en Inspectie*



# Composite Cylinders – Breathing Air

## SCBA & SCUBA



**Composite Technical Systems S.p.A.**  
Via Monsignor Faidutti 9  
33048 - Chiopris Viscone (UD) - Italië  
BTW-nummer 01155920323

## Status Revisies

REV.	BETROKKEN PAGINA'S	OMSCHRIJVING VAN DE VERANDERING	DATUM
<b>14</b>	ALLEMAAL	ALGEMENE REVISIE VAN DE LAY-OUT TOEVOEGING VAN OPMERKINGEN VOOR UW TEST- EN INSPECTIEHANDLEIDING GECOMBINEERD MET DEZE HANDLEIDING	Oktober 2023
<b>15</b>	Pag 3	LABEL UPDATE, TOEVOEGING NOTA VOOR GEWICHT	Februari 2024
	Pag 4, 26	OPSLAGDRUK FORMULERING UPDATE	
	Pag 13	UPDATE BESCHRIJVING EXTERNE SCHADE	
	Pag 7	OPMERKING TOEGEVOEGD VOOR ONDEUGD	
<b>16</b>	Pag 13-19	CILINDERSCHADE MET GLASVEZEL TOEGEVOEGD	Oktober 2024
<b>17</b>	Pag 6,12	UPDATE PARAGRAAF 4.4 EN 7.2	November 2024
<b>18</b>	Pag 27	TOEVOEGING INTERNE SCHADE PARAGRAAF 7.4.2	Maart 2025
<b>19</b>	Pag 5,6,8,31	TOEVOEGING VAN MAXIMALE ONTLADINGSSNELHEID	April 2025

## INHOUDSOPGAVE

1.	IDENTIFICATIEGEGEVENS .....	1
1.1	GEGEVENS VAN DE FABRIKANT .....	1
1.2	COPYRIGHT .....	1
2.	ALGEMENE INFORMATIE .....	1
3.	TECHNISCHE KENMERKEN .....	2
3.1	VERSCHILLEN TUSSEN SCBA EN SCUBA .....	2
3.2	MARKERING EN LABELS VAN CILINDERS .....	3
4.	GEbruIK VAN DE CILINDERS.....	4
4.1	OPMERKINGEN OVER HET GEbruIK VAN DE CILINDERS.....	4
4.2	VULLEN .....	5
4.2.1	LANGZAAM VULLEN.....	5
4.2.2	SNEL VULLEN .....	5
4.2.3	HOGERE VULDRUK.....	5
4.3	LEEGLOPEN .....	5
4.4	LUCHTVOCHTIGHEID BINNENIN DE CILINDER.....	6
5.	VERPLAATSING .....	6
6.	ONDERHOUD .....	6
6.1	MONTAGE/DEMONTAGE VAN HET VENTIEL.....	7
6.1.1	DEMONTAGE VAN HET VENTIEL:.....	8
6.1.2	MONTAGE VAN HET VENTIEL .....	8
6.2	DROGEN EN REINIGEN.....	8
7.	PERIODIEKE INSPECTIE EN HERTESTEN .....	9
7.1	HYDRAULISCHE TEST.....	10
7.2	LEKTEST.....	12
7.3	O-RING VERVANGEN .....	12
7.4	BEOORDELING VAN SCHADE .....	12
7.4.1	EXTERNE SCHADEBEOORDELING.....	13
	Schade aan afwerkingen.....	13
	Niveau 1 .....	14
	Niveau 2 .....	15
	Niveau 3 .....	17
	Schade aan het composietmateriaal .....	18
	Niveau 1 .....	18
	Niveau 2 .....	19
	Niveau 3 .....	20
	Blootstelling aan chemicaliën .....	21
	Blootstelling aan hoge temperaturen.....	22

Schade aan de schroefdraad/het mondstuk .....	23
Niveau 1 .....	23
Niveau 2 .....	24
Niveau 3 .....	24
7.4.2 BEOORDELING VAN INTERNE SCHADE .....	25
Niveau 1 .....	25
Macroblistering .....	25
Microblistering .....	26
Oneffenheden .....	27
Niveau 2 .....	29
Verontreiniging .....	30
Niveau 3 .....	31
7.5 RMA-PROCEDURE .....	31
8. OPSLAG .....	32
9. TRANSPORT .....	32
10. AFSCHRIJVING EN VERWIJDERING .....	32
11. SAMENVATTING VAN GEBRUIK EN ONDERHOUD .....	33

## 1. IDENTIFICATIEGEGEVENS

### 1.1 GEGEVENS VAN DE FABRIKANT

Composite Technical Systems S.p.A.  
Via Monsignor Faidutti 9  
33048 - Chiopris Viscone (UD) - Italië  
BTW-nummer 01155920323  
Tel. +39 0432 991383  
Fax. +39 0432 991323  
E-mail: [info@ctscyl.com](mailto:info@ctscyl.com)  
Web: [www.ctscyl.com](http://www.ctscyl.com)

### 1.2 COPYRIGHT

© Alle rechten voorbehouden. Dit document, inclusief alle bijlagen, is bestemd voor de geadresseerde en kan vertrouwelijke of wettelijk beschermde informatie bevatten. Niets uit dit document mag worden gereproduceerd, gekopieerd of gedupliceerd in enige vorm of op enige wijze zonder de uitdrukkelijke schriftelijke toestemming van Composite Technical Systems S.p.A.

## 2. ALGEMENE INFORMATIE

Deze gebruikers- en onderhoudshandleiding kan gratis worden gedownload op de website [www.ctscyl.com](http://www.ctscyl.com).

Het doel van deze handleiding is om de klant, en in het bijzonder het personeel dat direct met de cilinder in contact komt, te voorzien van alle informatie die nodig is voor het juiste gebruik van de cilinder en van instructies voor onderhoud onder bedrijfsomstandigheden, waarbij ervoor moet worden gezorgd dat dit wordt uitgevoerd met volledige inachtneming van de veiligheidsvoorschriften.

De instructies in deze handleiding zijn een aanvulling op (en geen vervanging van) de geldende gezondheids- en veiligheidsvoorschriften.

Composite Technical Systems S.p.A. aanvaardt geen aansprakelijkheid in geval van:

- **gebruik van het product op een manier die niet in overeenstemming is met de geldende gezondheids- en veiligheidsvoorschriften**
- **het niet of onjuist opvolgen van de instructies in de handleiding**
- **niet-conform gebruik**
- **ongeoorloofde wijzigingen of wijzigingen die niet zijn uitgevoerd door technisch personeel van Composite Technical Systems S.p.A.**

Hogedrukcilinders van composietmateriaal, met een niet-structurele kunststof (PET) *liner* omwikkeld met koolstofvezels, zijn ontworpen om langdurig zware omstandigheden te doorstaan. Net als elk ander type gasfles onder druk moet er voorzichtig worden omgegaan met type 4 composietcilinders en moeten deze op een correcte manier worden onderhouden. **In het bijzonder mogen de cilinders onder geen enkele omstandigheid worden gerold, over de grond worden gesleept, worden omgestoten op de grond of met voorwerpen van welke aard dan ook worden geraakt.**

### 3. TECHNISCHE KENMERKEN

De ademluchtcilinders van composiet van CTS S.p.A. zijn cilinders die ontworpen en vervaardigd zijn om ademlucht onder hoge druk te kunnen bevatten. Ze zijn licht, eenvoudig hanteerbaar en duurzaam, waardoor ze kunnen worden beschouwd als innovatieve cilinders. Alle cilinders van CTS S.p.A. zijn goedgekeurd en beschikken over een CE-markering in overeenstemming met de Richtlijn Drukapparatuur (2014/68/EU) of een  $\pi$ -markering in overeenstemming met de Richtlijn Vervoerbare Drukapparatuur (2010/35/EU), en hebben de vereiste tests van EN12245 en/of ISO 11119-3 doorstaan.

De composietcilinders van CTS zijn gemaakt met een niet-structurele PET-liner, omwikkeld met een composietmateriaal bestaande uit koolstofvezels en epoxyhars, dat over structurele en mechanische eigenschappen beschikt. De enige functie van de kunststof liner is het insluiten van het gas.

De cilinder is voorzien van rubberen beschermkappen (zowel aan de boven- als aan de onderkant) die schokken moeten opvangen. De kappen kunnen ook over openingen beschikken voor de afvoer van water. De cilinder kan ook geleverd worden met beschermhulzen, die bedoeld zijn om het composietoppervlak en het label te beschermen en ook functioneren als vlamvertrager.

**Neem ALTIJD contact op met bevoegd personeel van CTS S.p.A. voor het vervangen van de hulzen, labels en kappen.**









Afbeelding 1. Samenstelling van de cilinders van CTS

#### 3.1 VERSCHILLEN TUSSEN SCBA EN SCUBA

Deze handleiding heeft betrekking op alle ademluchtcilinders van CTS, inclusief SCUBA-cilinders.

Deze cilinders verschillen alleen van SCBA-cilinders van CTS wat betreft het materiaal van het mondstuk: SCUBA-cilinders beschikken over een mondstuk van roestvrij staal, die maximale bescherming tegen corrosie biedt.

### 3.2 MARKERING EN LABELS VAN CILINDERS

<p>1 M18x1,5 IT 2 CTS 3 XX/XXX/XX00000          4 x,xxKG 5 x,x L 6 PW300 at 15°C 7 PT/PH450BAR          8 PS: 374 BAR at 60°C 9 TS:-40°C to 60°C          10  EN 12245 11   12  yyyy/mm 13 UW          14 FINAL: NLL</p>	<p>16 UN 1002          Compressed Air          Aria Respirabile</p>  <p>Fluid Group 2</p>	<p>17           COMPOSITE TECHNICAL SYSTEMS</p>
<p>15 WARNINGS FILL IN ACCORDANCE WITH MANUFACTURER'S INSTRUCTIONS.          PET LINER - THIS CYLINDER MUST NOT BE SUBJECTED TO A VACUUM.          AVVERTENZE RIEMPIRE SECONDO LE ISTRUZIONI DEL FABBRICANTE.          PET LINER - QUESTA BOMBOLA NON DEVE ESSERE SOTTOPOSTA A VUOTO.</p>	<p>RETESTING/RICOLLAUDO:</p>	<p>Composite Technical Systems S.p.A          Via Monsignor Faidutti, 9          33048 Chiopris-Viscone (UD) ITALY          www.ctscyl.com</p> <p>18  INSTRUCTIONS:          1) Valve screwing torque: 85 Nm          2) Before use, read carefully the user manual          3) Fill with Breathing Air according to EN 12021          4) Avoid storing without pressure</p> <p>19 </p>

Afbeelding 2. Label

#### Voorbeeld van een label.

1 Draad; 2 Identificatie van de fabrikant; 3 Serienummer; 4 Leeggewicht van de cilinder\*; 5 Watercapaciteit; 6 Werkdruk; 7 Testdruk; 8 Maximale druk bij maximale temperatuur; 9 Minimale/maximale temperatuur; 10 Internationaal keurmerk en Norm; 11 Land van goedkeuring; 12 Inspectiestempel en begindatum van de test; 13 Gebruik onder water (SCUBA-model); 14 Waarschuwingen; 15 Non Limited Life, geen vervaldatum; 16 Goedgekeurd gas; 17 Aanpasbare ruimte voor logo; 18 QR-code voor de handleiding; 19 Instructies en aanvullende informatie.

\*Indien de fles is goedgekeurd volgens norm EN 12245 (punt 10 op het etiket), komt het gewicht overeen met het gemiddelde gewicht van de onafgewerkte flessen in de partij.

Indien de fles is goedgekeurd volgens norm ISO 11119-3 (punt 10 op het etiket), komt het gewicht overeen met het gemiddelde gewicht van de flessen in de partij, in hun uiteindelijke configuratie (inclusief afwerking en klep, indien van toepassing).

Zowel het hoofdlabel (aangebracht op de composiet) als het secundaire label (zichtbaar) bevatten alle gegevens die vereist zijn door de voorschriften.

**De instructies op het label moeten altijd strikt worden opgevolgd.**



## 4. GEBRUIK VAN DE CILINDERS

Cilinders van CTS zijn ontworpen om op dezelfde manier gebruikt te worden als andere gascilinders onder druk, met alle nodige voorzorgsmaatregelen.

Er zijn echter enkele belangrijke verschillen, die in de volgende paragrafen zullen worden besproken.

### 4.1 OPMERKINGEN OVER HET GEBRUIK VAN DE CILINDERS

Het wordt aanbevolen om:

- De schroefdraden en de binnenkant van de cilinder droog en vrij van vet, vuil of andere verontreinigingen te houden
- Een cilinder alleen te vullen met ademlucht conform EN 12021
- De montageprocedures en aanbevelingen van de fabrikant van het ventiel op te volgen bij het installeren van het ventiel

Het is verboden om:

- Een cilinder te vullen met een druk groter dan 110% van de werkdruk (PW)
- Een cilinder te gebruiken met een druk groter dan de werkdruk (PW)
- Een cilinder aan vacuüm bloot te stellen
- Een cilinder geheel of gedeeltelijk te vullen met andere gassen dan die op het label weergegeven staan
- Een cilinder bij te vullen als de hertestdatum is overschreden (zie paragraaf 7)
- Een ventiel vast te draaien met een koppel buiten de aangegeven waarden
- De oppervlaktebeschermingen (kappen aan de uiteinden, beschermhulzen, overschilderen, identificatielabels van de fabrikant wijzigen) aan te passen als dit niet is goedgekeurd door CTS S.p.A.
- **Ventielen met een gesinterd filter te gebruiken**
- Een cilinder kunstmatig te verwarmen, vooral bij temperaturen boven 65 °C

Het wordt afgeraden om:

- Een cilinder te vullen als deze lek is
- Een defecte cilinder te vullen
- Een cilinder volledig leeg te laten lopen, behalve als u van plan bent het ventiel te verwijderen (zie paragraaf 6.1.1)
- Een cilinder te gebruiken die is blootgesteld aan een sterk corrosieve atmosfeer of omgeving zonder deze eerst grondig te inspecteren en te testen
- Een cilinder te gebruiken als deze onderhevig is geweest aan grote schokken of stoten of gekrast of gevallen is
- Een fles op te slaan zonder interne druk
- Een cilinder regelmatig leeg te laten lopen met een snelheid van meer dan 260 liter/minuut (zie paragraaf 4.2.4)

**In bovenstaande gevallen wordt aanbevolen de cilinder in kwestie te laten onderzoeken door personeel dat door CTS S.p.A. is geautoriseerd.**

## 4.2 VULLEN

Het vullen van de cilinder moet worden uitgevoerd met gebruik van een correct onderhouden compressor voor ademlucht uitgerust met een geschikt filtersysteem om een kwaliteitsniveau van de ademlucht te garanderen conform EN 12021.

### ALGEMENE WAARSCHUWINGEN:

Bij het vullen van de cilinder stijgt de cilindertemperatuur door de drukverhoging. Let daarom op de volgende punten:

- De behuizing van de cilinder mag nooit warmer worden dan 65 °C
- De cilinder moet worden gevuld tot de maximale druk aangegeven op het label bij een temperatuur van 15 °C
- Aangezien compressie een exotherm fenomeen is, wordt aanbevolen om de cilinder te vullen met ten hoogste 20÷30 bar/minuut tot 320 bar om het drukverlies te minimaliseren dat zal optreden wanneer de cilinder afkoelt tot kamertemperatuur
- De cilinder **NIET** onderdompelen in water (of andere koelvloeistoffen) om de warmte die vrijkomt tijdens het vullen af te voeren. Voor composietcilinders is dit proces onnodig en contraproductief.
- De afdichting met *O-ring* tussen het binnenste en buitenste mondstuk van de cilinder moet soms tijdelijk onder druk worden gezet om zich te zetten en correct te functioneren

Er kan geluid, vaak beschreven als krakend, uit de cilinder komen tijdens de procedure voor het vullen en leeg laten lopen. Dit is geen reden tot bezorgdheid.

### 4.2.1 LANGZAAM VULLEN

Door de cilinders langzaam te vullen, wordt de warmte die vrijkomt tijdens het vulproces verminderd.

Bij langzaam vullen (voorkeursmethode) is de vulsnelheid gelijk aan 30 bar/minuut of minder.

### 4.2.2 SNEL VULLEN

Bij de composietcilinders van CTS is het mogelijk om de procedure uit te voeren die bekend staat als “snel vullen”, mits de cilinder op de correcte manier wordt behandeld door het vulpersoneel in overeenstemming met de richtlijnen en bedieningsinstructies gedefinieerd door CTS, wat dus betekent dat de cilinder in perfecte staat is.

### 4.2.3 HOGERE VULDRUK

De cilinders van CTS mogen tot een hogere druk gevuld worden tot maximaal 10% boven de werkdruk, op voorwaarde dat de rustdruk overeenkomt met de werkdruk.

## 4.3 LEEGLOPEN

Om de levensduur van de cilinders te verlengen, raadt CTS aan deze leeg te laten lopen met een maximumsnelheid van 260 liter/minuut. Om een stabiele snelheid te garanderen, wordt het aanbevolen om een EFV (Excess Flow Valve) te gebruiken, omdat deze de snelheid van het leeg laten lopen al vermindert tot maximaal ongeveer 260 liter/minuut, waardoor de integriteit van de interne liner wordt gewaarborgd. Het is echter mogelijk om de cilinder met een hogere snelheid leeg te laten lopen als dit nodig is.

### In het geval van SCUBA-cilinders:

Een cilinder mag nooit volledig leeg worden laten lopen om te voorkomen dat er water in komt, tenzij u van plan bent het ventiel te verwijderen.

## 4.4 LUCHTVOCHTIGHEID BINNEN IN DE CILINDER

De volgende procedure zal, indien correct uitgevoerd, helpen om de vochtigheidsgraad in de luchtcilinder te verminderen. Het wordt aanbevolen om deze stappen uit te voeren als de cilinder opnieuw getest is, als de cilinder binnen gereinigd is, als de cilinder opgeslagen is geweest zonder afsluiting of ventiel, of als er vochtige lucht in de cilinder aanwezig is geweest.

Volg deze stappen om de luchtvochtigheid in de cilinder te verlagen:

Om de vochtigheidsgraad van het gas dat aanwezig is in een cilinder van CTS S.p.A. Te verlagen, volgt u de volgende procedure:

1. Gebruik een compressor die ademlucht kan leveren conform EN12021
2. Vul de cilinder met 50 bar ademlucht met een vochtigheidsgraad conform EN12021
3. Laat de cilinder leeglopen met een aanbevolen snelheid van maximaal 260 liter/minuut
4. Herhaal stap 2 en 3 ten minste twee keer
5. Vul de cilinder met ten minste 200 bar ademlucht met een vochtigheidsgraad conform EN12021 alvorens de vochtigheidstest uit te voeren

De norm EN12021 geeft de volgende [Tabel 1] waarden voor luchtvochtigheid op basis van de vuldruk. Het is belangrijk dat uw compressor ademlucht met de juiste samenstelling levert.

Tabel 1. Uittreksel uit EN12021, hoofdstuk 6.2

Table 2 — Water content of high pressure breathing air

Nominal maximum supply pressure bar	Maximum water content of air at atmospheric pressure and 20 °C mg m <sup>-3</sup>
40 to 200	≤ 50
> 200	≤ 35

The water content of the air supplied by the compressor for filling 200 bar or 300 bar cylinders should not exceed 25 mg m<sup>-3</sup>.

Voor het uitvoeren van de vochtigheidstest raadt CTS het gebruik van instrumenten met zoutbuisjes af, omdat deze overmatig onderhevig zijn aan de invloed van omgevingsfactoren. In plaats daarvan wordt aanbevolen om gebruik te maken van digitale elektronische instrumenten voor een grotere nauwkeurigheid en een snellere en eenvoudigere bediening.

## 5. VERPLAATSING

Onder geen enkele omstandigheid mogen de cilinders worden gesleept, onbeheerd op de grond worden achtergelaten of ruw worden behandeld. Zorg er ook voor dat cilinders tijdens het transport niet kunnen rollen, bewegen of vallen. Ze moeten in een veilige positie worden verplaatst en er moeten voorzorgsmaatregelen worden genomen zodat de rest van de lading niet tegen de cilinders aan kan stoten en deze kan beschadigen.

## 6. ONDERHOUD

Controleer de toestand van een cilinder nadat deze is gebruikt in een noodsituatie of reddingsoperatie, en reinig de cilinder en alle aanwezige onderdelen. Zie paragraaf 6.2 voor de correcte reinigingsprocedure. Laat de onderdelen bij gebruik van water voor het reinigen goed drogen en zet de cilinder pas weer in elkaar als deze allemaal volledig droog zijn.

### In het geval van SCUBA-cilinders:

Na gebruik van een cilinder, vooral in een maritieme omgeving, is het essentieel om deze grondig te reinigen met zoet water om zoutresten en opgehoopt vuil te verwijderen. Het corrosieve effect van zeewater mag nooit onderschat worden. Als er niet de juiste voorzorgsmaatregelen worden genomen bij het reinigen van cilinders na gebruik, bestaat het risico dat er aanzienlijke schade wordt toegebracht aan de cilinder, vooral aan het ventiel, tijdens de periode van inactiviteit. Zelfs bij duiken in zoet water kunnen corrosieve stoffen in oplossing (bijv. chemische resten of oliën) die niet direct zichtbaar zijn aanwezig zijn en corrosie veroorzaken als deze langere tijd blijven laten zitten.

Na het duiken wordt het aanbevolen om een kleine hoeveelheid lucht uit de ventiel aansluitingen te laten stromen om eventueel restwater uit het mondstuk te laten stromen.

## 6.1 MONTAGE/DEMONTAGE VAN HET VENTIEL

De installatie/verwijdering van het ventiel moet worden uitgevoerd door gekwalificeerd personeel of geautoriseerde servicecentra en de relevante instructies in deze handleiding en eventuele instructies van de fabrikant van het ventiel moeten worden opgevolgd.

### OPGELET:

Zorg ervoor dat de cilinder volledig leeg is alvorens het ventiel te verwijderen.

Neem in het geval u te maken heeft met een cilinder met een ventiel waarvan u denkt dat deze leeg is, dezelfde voorzorgsmaatregelen als wanneer de cilinder als onder druk/vol wordt beschouwd.

Wees voorzichtig bij het verwijderen van het ventiel. Stop onmiddellijk als het ventiel moeilijk te verwijderen is. Het ventiel kan beschadigd zijn of niet correct werken. CTS is niet verantwoordelijk voor defecten of onjuist gebruik van ventielen van cilinders van CTS. Neem onmiddellijk contact op met de fabrikant als u vermoedt dat het ventiel defect is.

Volg altijd onderstaande stappen om het ventiel te monteren/demonteren:

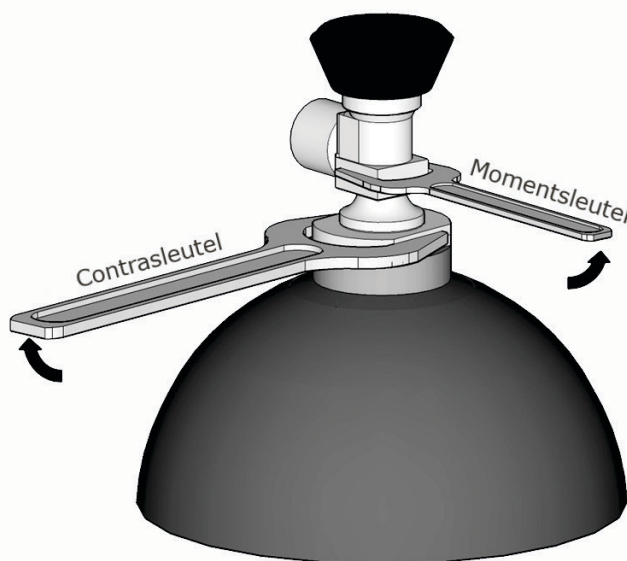
- **POSITIONEER DE CILINDER:** plaats de cilinder in een horizontale of verticale positie en zet deze vast. Smeer in het geval van gebruik van klemmen of vorken deze eerst in met een rubberachtig materiaal om het oppervlak van de cilinder niet te beschadigen. De druk op de cilinderbehuizing moet zodanig zijn dat de mechanische eigenschappen van de composiet niet worden aangetast. Als richtlijn geldt dat de kracht van de klemmen niet groter mag zijn dan  $6 \text{ kg/cm}^2$ .

**OPMERKING:** Als de fles wordt vastgeklemd in een bankschroef met grijpers, plaats de grijpers dan niet op het etiket, maar op het gebied van de cilindrische wand waar geen etiketten en/of stickers zijn.

- **GEBRUIK EEN CONTRASLEUTEL:** Plaats een sleutel die overeenkomt met Tabel 2 op de (gefreesde) inkepingen van het mondstuk zoals weergegeven in Afbeelding 3 om het ventiel te demonteren. De schroefdraden van de cilinders van CTS zijn allemaal rechtsonder geplaatst, dus moet het ventiel linksom worden gedraaid om deze te demonteren.
- **GEBRUIK EEN MOMENTSLEUTEL:** Gebruik bij het monteren van het ventiel een momentsleutel die is gekalibreerd met waarden conform EN ISO 13341 (**CTS S.p.A. beveelt een waarde van 85Nm aan voor cilinders van composietmateriaal met een kunststof kern**). De schroefdraden van de cilinders van CTS zijn allemaal rechtsonder geplaatst, dus moet het ventiel rechtsonder worden gedraaid om deze te monteren.

Tabel 2. Afmetingen contrasleutel

Cilindermodel	Sleutel [mm]
Alle modellen	46



Afbeelding 3. Gebruik van de contrasleutel om het ventiel te verwijderen

### 6.1.1 DEMONTAGE VAN HET VENTIEL:

1. De cilinder moet van het aanwezige gas onder druk worden ontdaan om een visuele inspectie binnenin mogelijk te maken.

De cilinder moet worden gelegeerd met gebruik van het gemonteerde ventiel op een aanbevolen snelheid van maximaal 260 liter/minuut en volgens de aanbevelingen van de fabrikant van het ventiel.

2. Verwijdert het ventiel volgens de bovenstaande instructies zodra de cilinder leeg is en blokkeer de cilinder zodat de schroefdraad van het mondstuk en het ventiel niet beschadigd raken.
3. Voeg een kleine hoeveelheid inert gas toe aan de cilinder om te controleren of het ventiel werkt en of het ventiel niet geblokkeerd is. Laat de cilinder hierna weer leeglopen. Als deze handeling succesvol is, werkt het ventiel zoals bedoeld.

Laat de cilinder volledig ontluchten en probeer dan het mogelijk defecte ventiel te verwijderen. Neem bij vragen over of problemen met het ventiel contact op met de fabrikant van het ventiel.

Blijf niet aandringen als het ventiel om welke reden dan ook moeilijk te verwijderen is. Demonteer het ventiel niet in geval van vermoedelijke defecten en neem in plaats hiervan contact op met de fabrikant en/of een door de fabrikant geautoriseerde verkoper.

Ga niet verder met de inspectie als er een defect wordt gevonden dat leidt tot de afkeuring van de cilinder en neem contact op met CTS S.p.A. of een geautoriseerd centrum.

### 6.1.2 MONTAGE VAN HET VENTIEL

1. Controleer of de bedrijfsdruk waarvoor het ventiel ontworpen is compatibel is met de bedrijfsdruk van de cilinder alvorens het ventiel op de cilinder te monteren. De schroefdraden van het ventiel en het mondstuk moeten zorgvuldig worden geïnspecteerd en indien nodig gerepareerd in overeenstemming met de aanbevelingen van de fabrikant van het ventiel of cilinder, om bevredigende prestaties tijdens het gebruik te garanderen.

2. Plaats het ventiel in de cilinderhals en draai deze eerst met de hand vast alvorens deze volledig vast te draaien met een momentsleutel die is gekalibreerd op de bovenstaande waarde.

Monteer nooit een ventiel dat tijdens een inspectie is afgekeurd. De schroefdraad van het ventiel moet in goede staat zijn en gecontroleerd worden met gebruik van de juiste buffermeters om er zeker van te zijn dat het voldoet aan de specificaties. Het contactoppervlak van het ventiel moet glad zijn en in goede staat verkeren.

Beschadigde of vervormde schroefdraden van het ventiel kunnen de schroefdraden van het mondstuk van de cilinder beschadigen. Een beschadigd contactoppervlak kan de dichtheid nadelig beïnvloeden en de base van het mondstuk van de cilinder beschadigen.

Maak gebruik van ventielen met aandraaimomenten die aandraaimomenten opgegeven door de fabrikant van de cilinder toestaan die gelijk of groter zijn.

## 6.2 DROGEN EN REINIGEN

De volgende procedures worden aanbevolen voor het reinigen van de **buitenkant** van composietcilinders met een kunststof liner:

- Vuil en roet: Was met een wateroplossing die een niet-agressief reinigingsmiddel bevat en spoel vervolgens grondig af met schoon water.
- Olie en vet: Ontvet met water en zeep. Gebruik geen stoffen die vermeld staan in hoofdstuk "Blootstelling aan chemicaliën" en stel de cilinder niet bloot aan temperaturen boven 65°C.
- Vochtigheid: Veeg de cilinder schoon met een zachte doek.
- Corrosie van het mondstuk: Neem contact op met de Klantenservice. Het binnenste mondstuk kan worden verwijderd om de plekken te bereiken die blootgesteld zijn aan corrosie. Zorg ervoor dat deze handeling alleen wordt uitgevoerd door gekwalificeerd personeel, dat ook verantwoordelijk is voor het vervangen van de afdichting met de O-ring.  
Het wordt aanbevolen om de O-ring te vervangen elke keer dat het mondstuk is verwijderd.
- Draai de cilinder ondersteboven om deze te drogen en wacht tot het water eruit loopt. Stel de cilinder niet bloot aan warmtebronnen om de droogtijd te versnellen. U kunt een schone luchtstraal gebruiken (maximale temperatuur 65 °C).

De volgende procedures worden aanbevolen voor het reinigen van de **binnenkant** van composietcilinders met een kunststof liner:

- Lichte vervuiling: Verwijder alle vaste verontreinigingen binnenin de cilinder door deze grondig te spoelen. Volg de bovenstaande droogprocedure. De binnenkant van de cilinder moet worden gereinigd en gedroogd voordat het ventiel opnieuw kan worden geïnstalleerd.
- Geur: Spoel de cilinder met een oplossing van zuiveringszout en spoel vervolgens na met een sterk verdunde oplossing van azijn. Volg hierna de bovenstaande droogprocedure.
- Olie en vet: Reinig voorzichtig met milde zeep en water. Neem contact op met CTS S.p.A. voor assistentie als dit niet voldoende is. Vermijd het gebruik van organische oplosmiddelen of zure/bijtende substanties die de interne coating van polyester kunnen aantasten.
- Volg de bovenstaande droogprocedure. De binnenkant van de cilinder moet worden gereinigd en gedroogd voordat het ventiel opnieuw kan worden geïnstalleerd.
- De binnenkant van de cilinder mag nooit worden gereinigd door er splinters, ballen of andere vaste materialen gemengd met water in te rollen.
- Neem bij andere dan de hierboven vermelde problemen contact op met CTS S.p.A. voor assistentie.

#### **In het geval van SCUBA-cilinders:**

We raden aan om de cilinders na elk gebruik te reinigen.

Reinig de cilinder na het duiken door deze grondig af te spoelen met schoon water en gebruik een milde zeep. Het is essentieel om een grondige reiniging uit te voeren om alle sporen van zout of vuil te verwijderen. Het is belangrijk dat erop gelet wordt dat de schroefdraad volledig vrij is van zout en vreemde stoffen. Laat de cilinder en het ventiel vervolgens drogen.

## **7. PERIODIEKE INSPECTIE EN HERTESTEN**

Deze handleiding is gebaseerd op ISO 11623.

Het belangrijkste doel van de periodieke inspectie en hertesten is om, indien succesvol, de cilinders weer in gebruik te nemen voor een langere periode.

Conform ISO 11623 voor cilinders voor gebruik onder water en onafhankelijke ademhalingsapparatuur mag de periode om te hertesten niet langer zijn dan vijf jaar. Sommige landen schrijven volgens hun nationale wet- en regelgeving een hertestperiode van minder dan vijf jaar voor. Het is belangrijk dat de gebruiker bekend is met de wet- en regelgeving van het land waarin de cilinder gebruikt wordt.

Conform ISO 11623 is het de verantwoordelijkheid van de eigenaar of gebruiker om de cilinder binnen de gespecificeerde periodes periodiek te keuren.

Deze inspectie bestaat uit een intern en extern onderzoek naar schade en degradatie en een hydrostatische druktest bij de ontwerptestdruk. Als de resultaten positief zijn, mag de cilinder weer in gebruik worden genomen. Als de resultaten negatief zijn, moet de cilinder worden afgekeurd en onbruikbaar worden gemaakt (zie paragraaf 10).

Zorg ervoor dat de afwerkingen en kappen tijdens het externe onderzoek niet aangepast worden, aangezien deze een integraal onderdeel van het ontwerp van de cilinder vormen. De rubberen kappen zijn bedoeld om schokken te absorberen, terwijl de hulzen bedoeld zijn om het composietoppervlak en het label te beschermen en als vlamvertrager te fungeren. Als de afwerkingen of de kappen beschadigd zijn, is het mogelijk dat het composietoppervlak ook beschadigd is. In dit geval raden wij aan om een schadebeoordeling te laten uitvoeren door een geautoriseerd centrum of rechtstreeks door CTS S.p.A.

In deze handleiding worden niet alle mogelijke gevallen behandeld. Vragen over niet-routinematige gevallen moeten daarom worden gericht aan CTS via het e-mailadres [info@ctscyl.com](mailto:info@ctscyl.com).

## 7.1 HYDRAULISCHE TEST

Elke cilinder moet een hydrostatische test ondergaan met gebruik van een geschikte vloeistof, meestal water, als testmedium. Het gebruikte testmedium mag op geen enkele wijze de integriteit van de cilinder aantasten.

De testdruk staat weergegeven op het label van de cilinder. Tijdens de test moeten passende veiligheidsmaatregelen worden genomen.

Voor cilinders van type 4 is de testmethode de hydraulische test. De test moet worden uitgevoerd volgens Test 4 EN 12245:

### Test nr. 4 - Druktest van opgebruikte gascilinders bij kamertemperatuur

#### Procedure

Wanneer cilinders onderworpen zijn aan autofrettage, mag de druktest onmiddellijk na de autofrettage plaatsvinden of een onderdeel van dit proces vormen.

Bij het uitvoeren van de druktest moet een geschikte vloeistof (bijv. water) als testmedium worden gebruikt.

De druk van de vloeistof in de gascilinder moet met een gecontroleerde snelheid worden verhoogd totdat de testdruk ( $P_n$ ) is bereikt. De gascilinder moet minstens 30 seconden op de testdruk ( $P_n$ ) blijven.

De grensafwijking bij het bereiken van de testdruk moet gelijk zijn aan de testdruk ( $P_n$ ) + 3% - 0%.

Als alternatief kan er een pneumatische druktest worden uitgevoerd, op voorwaarde dat er passende maatregelen worden genomen om een veilige werking te kunnen garanderen en om de energie die kan worden afgegeven, die aanzienlijk hoger is dan bij de hydraulische test, te beperken.

#### Criteria

- De druk moet constant blijven;
- Er moet geen lekkage zijn of optreden;
- Er moet geen zichtbare blijvende vervorming van de cilinder aanwezig zijn na de test.

Parameters die tijdens de test moeten worden gecontroleerd

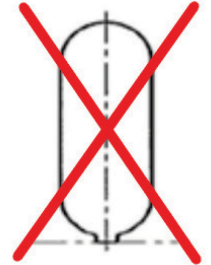
Druk.

**OPMERKINGEN:** De beschreven hydraulische test is ook geldig voor cilinders van type 4 die zijn goedgekeurd volgens ISO 11119-3. Cilinders van type 4 zijn niet onderhevig aan autofrettage.

**Met betrekking tot de druktest van cilinders van type 4 is het belangrijk om te weten dat:**

- Cilinders van type 4 aan vacuüm bloot te stellen, dus het is belangrijk om er zeker van te zijn dat er geen vacuüm wordt gecreëerd tijdens de vulprocedure en vooral tijdens de procedure voor het leeg laten lopen.


Daarom is het belangrijk om de cilinder **NIET** onmiddellijk in verticale positie leeg te laten lopen.



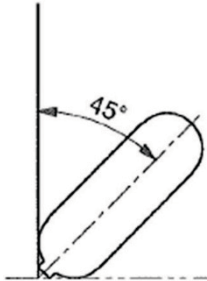
**NO!**

**GEBRUIK** de volgende methode om de cilinder met de hand te legen:

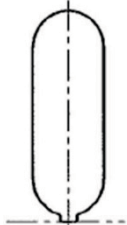
Stap 1: laat de eerste helft van het water in horizontale positie welopen



Stap 2: kantel de cilinder langzaam tot ongeveer 45°



Stap 3: laat de cilinder volledig leeglopen in verticale positie



- Voor het uitvoeren van een hydraulische test op cilinders van type 4 zijn er geen volumetrische expansietest of andere tests nodig die worden uitgevoerd om de toename van de watercapaciteit tijdens het testen te bepalen. De hoge mechanische elasticiteit van cilinders van type 4 maakt controle van de toename van de watercapaciteit tijdens het testen onnodig en soms misleidend.



## 7.2 LEKTEST

De ISO 11623-norm beveelt de volgende procedure aan om de cilinder te testen op lekdichtheid:

1. vul de cilinder tot werkdruk
2. laat de cilinder en de O-ring 3 uur stabiliseren bij kamertemperatuur (stabilisatieperiode)
3. dompel de cilinder 10 minuten onder in water om te controleren of deze lekt. Het ontsnappen van luchtbellens uit de kappen, de vezelaansluitingen en/of het composietmateriaal, zelfs na de stabilisatieperiode, houdt geen lek in. Deze luchtbellens zitten opgesloten tussen de verschillende lagen waaruit de cilinder is opgebouwd en worden tijdens het vullen naar buiten geduwd. De norm stelt dat een luchtlek van meer dan 1 bel/min (d.w.z. 6ml/h) een lek is.

De stabilisatieperiode is nuttig om de volgende redenen:

- de cilinder kan de omgevingstemperatuur bereiken
- de *O-ring* kan zich correct positioneren
- de lucht die tussen de verschillende lagen van de coating van de cilinder (hulzen en kappen) opgesloten zit, kan ontsnappen

**Als de cilinder na het laden geen rustperiode toegestaan krijgt, kunnen de beschreven verschijnselen lijken op lekken, hoewel hier dus geen sprake van is.**

## 7.3 O-RING VERVANGEN

Als er tijdens de lekttest een lek wordt gedetecteerd tussen het binnenste en buitenste mondstuk, is het lek te wijten aan schade aan de binnenste O-ring.

Bij cilinders van type 4 van CTS S.p.A. kan de binnenste O-ring worden vervangen.

Bedieningsinstructies en reserveonderdelen kunnen worden aangevraagd door een e-mail te sturen naar [info@ctscyl.com](mailto:info@ctscyl.com).

## 7.4 BEOORDELING VAN SCHADE

Schade die tijdens de levensduur van de cilinder kan optreden, kan conform ISO 11623 als volgt worden geclassificeerd:

Niveau 1: lichte schade die bij normaal gebruik kan optreden en die niet noodzakelijk gerepareerd hoeft te worden.

Niveau 2: schade die ernstiger is dan schade van niveau 1, maar die mag worden gerepareerd waarna de cilinder weer in gebruik kan worden genomen. Als alternatief kan schade van dit niveau op basis van de aanbevelingen van de fabrikant direct als niveau 1 of niveau 3 worden geclassificeerd. Neem voor assistentie met de bovenstaande autorisaties en aanbevelingen contact op met uw geautoriseerde leverancier of rechtstreeks met CTS S.p.A. via [info@ctscyl.com](mailto:info@ctscyl.com).

Niveau 3: Schade van niveau 3 is zo ernstig dat de cilinder niet kan worden gerepareerd en daarom wordt afgekeurd en onbruikbaar wordt gemaakt.

### 7.4.1 EXTERNE SCHADEBEOORDELING

Voor een effectieve externe beoordeling moet de cilinder eerst worden gereinigd. Het reinigen moet voorzichtig gebeuren, gebruik geen agressieve zepen, chemicaliën of oplosmiddelen. Laat de cilinder op natuurlijke wijze drogen. Ga zodra de cilinder schoon is verder met de beoordeling door de hieronder beschreven criteria te volgen.

Schade die tijdens de levensduur van de cilinder kan optreden, kan in drie categorieën worden ingedeeld:

- Schade aan het externe oppervlak
- Schade aan het composietmateriaal
- Schade aan de schroefdraad

Niet alle schade heeft als gevolg dat de levenscyclus van de cilinder beëindigd moet worden. De meest voorkomende schade wordt in deze korte handleiding geanalyseerd. Neem bij twijfel contact op met uw geautoriseerde leverancier of rechtstreeks met CTS S.p.A. via [info@ctscyl.com](mailto:info@ctscyl.com).

#### Schade aan afwerkingen

Met buitenste afwerking wordt bedoeld: schelpen (boven en onder), omhulsels, stickers en de glasvezel- en verflaag.

De afwerkingen maken geen deel uit van de structuur van de fles, daarom beïnvloeden beschadigingen, zelfs als ze beschadigd zijn, de functionaliteit en veiligheid van de fles niet. Als ze beschadigd zijn, controleer dan of het onderliggende composietmateriaal zelf niet beschadigd is.

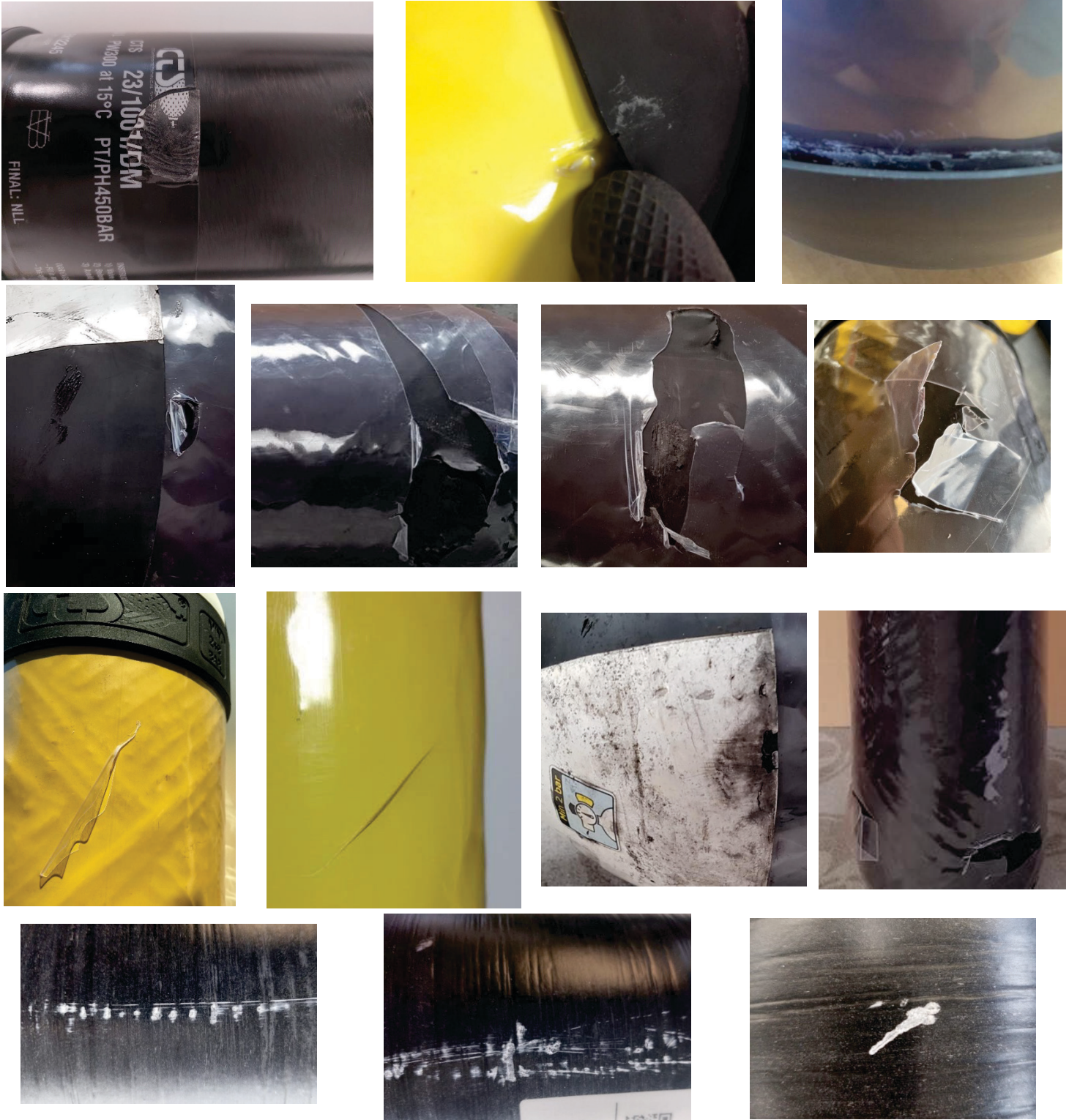
Indien er sprake is van schaden, zoals scheuren of sneden, kunnen alle onderdelen inclusief de glasvezellaag dankzij een eenvoudige procedure worden vervangen of gerepareerd door een erkende dealer. Neem voor assistentie contact op met een erkende leverancier of rechtstreeks met CTS S.p.A. via [info@ctscyl.com](mailto:info@ctscyl.com).

Bij schade aan het label, in het bijzonder aan het serienummer of andere identificatieve elementen, moet de geautoriseerde leverancier of CTS S.p.A. ervoor zorgen dat het label volledig vervangen wordt om de traceerbaarheid van de cilinder te behouden.

## Niveau 1

Schade die de composietlaag niet aantasten (niveau 1) is schade die geen invloed heeft op de veiligheid van de cilinder. Als de schade aan de kappen zodanig is dat dit hun beschermende functie vermindert, moeten ze worden vervangen.

Enkele voorbeelden van schade van niveau 1 aan afwerkingen:



Tijdens de normale levenscyclus van de cilinder kunnen er scheuren ontstaan in de beschermende laag van glasvezelcomposiet. Deze afwijking heeft geen invloed op de veiligheid of de levensduur van de cilinder, maar is een door de composiet veroorzaakte esthetische afwijking. Voorbeeld van oppervlakkige scheuren:

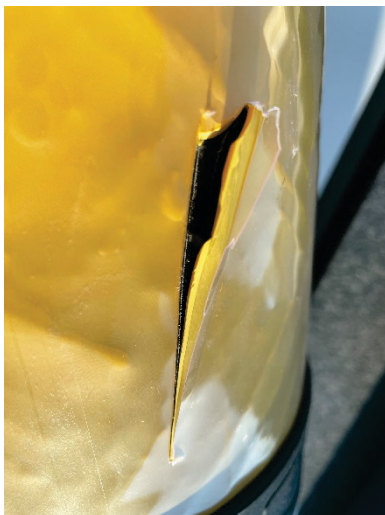


*Oppervlakkige scheuren*

## Niveau 2

In het geval van schade van niveau 2, d.w.z. schade waarbij de (gekleurde) huls van polyolefinen is doorboord, moet worden gecontroleerd of de composietlaag niet is beschadigd. Als het composietmateriaal is beschadigd door de impact, wordt dit gezien als *Schade aan het composietmateriaal* van niveau 2. Als het composietmateriaal niet is beschadigd door de impact, kan het worden gezien als *Schade aan de externe afwerkingen* van niveau 1. In geval van onzekerheid of behoefte aan assistentie is het altijd een goed idee om contact op te nemen met de fabrikant.

Enkele voorbeelden van schade van niveau 2 aan afwerkingen:



Er is sprake van schadeniveau 2 wanneer bij cilinders met beschermende afwerking van glasvezel de verflaag volledig is verwijderd en de laag van glasvezelcomposiet is beschadigd. De gebruiker moet ervoor zorgen dat er geen schade is overgedragen aan de onderliggende versterking van glasvezelcomposiet.

CTS S.p.a. of erkende dealers kunnen na toestemming dit soort schade repareren. Houd hierbij rekening mee dat dit niet altijd mogelijk is. Schaden van niveau 2 kunnen vervolgens als schaden van niveau 1 worden beoordeeld (dit betekent dat er geen reparatie nodig is) of van niveau 3 (waardoor de cilinder als onbruikbaar wordt beschouwd en moet worden weggegooid). Het belangrijkste verschil tussen de niveaus is de diepte en/of de breedte van de schade en het feit of deze de koolstofvezel heeft aangetast of niet.

CTS S.p.a. streeft ernaar, deze schaden steeds nauwkeuriger te erkennen, zodat de verspilling van cilinders tot een minimum wordt beperkt zonder de veiligheid van de gebruiker in gevaar te brengen.

Voorbeelden van schaden van niveau 2:



Delaminatie (zie onderstaande afbeelding) mag niet met opgesloten luchtinsluiting worden verward, die het gevolg is van luchtinsluiting tijdens het productieproces en zich met name rondom het etiket heen ontwikkelt. Opgesloten luchtinsluitingen zijn geen probleem.

Delaminatie is beschouwd als schade van niveau 2 en moet worden beoordeeld op basis van de ernst. In het ergste geval kan dit ertoe leiden dat een deel van de beschermende glasvezellaag loslaat.



*Delaminazione*



*Inclusioni d'aria intrappolata*

### Niveau 3

Schade van niveau 3 kan de veiligheid van de cilinder aantasten. Afwerkingen met dit type schade duiden met zekerheid op schade aan de structuur van de cilinder.

Enkele voorbeelden van schade van niveau 3 aan afwerkingen:



## Schade aan het composietmateriaal

Volg de volgende procedure als het composietmateriaal onder het externe oppervlak beschadigd is:

Eventuele krassen hebben geen invloed op de correcte werking van de cilinder. De epoxyhars kan krassen vertonen, maar dit veroorzaakt geen structurele of veiligheidsproblemen voor de cilinder.

In geval van deuken, scheuren of ontbrekende materialen moet de cilinder door geautoriseerd personeel worden geïnspecteerd. **DE CILINDER NIET GEBRUIKEN. PROBEER DE CILINDER NIET OPNIEUW TE VULLEN.**

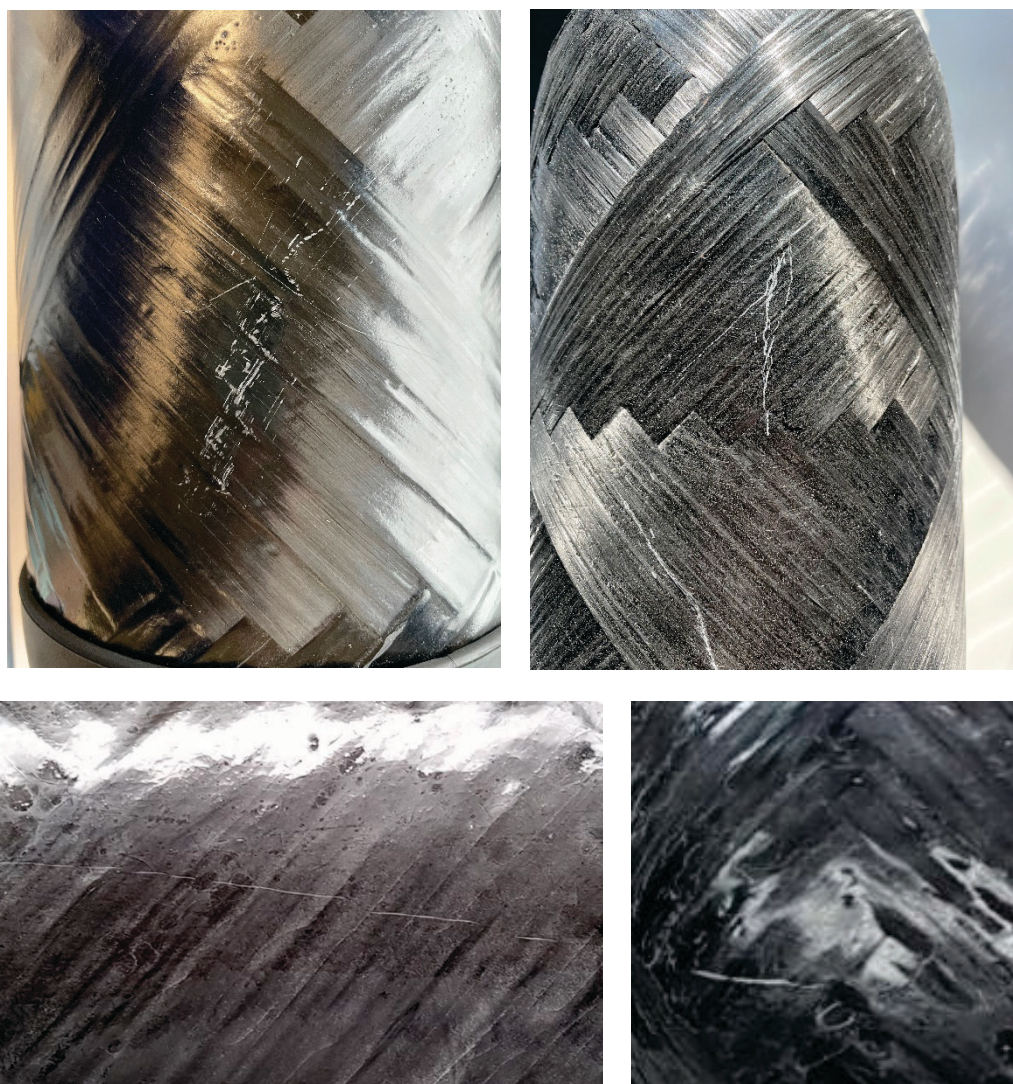
Neem in dit geval contact op met uw geautoriseerde leverancier of rechtstreeks met CTS S.p.A. via [info@ctscyl.com](mailto:info@ctscyl.com).

Schade aan het composietmateriaal kan worden onderverdeeld in: slijtageschade, impactschade, delaminatie, schade door blootstelling aan hoge temperaturen, schade door chemische aantasting. Afhankelijk van het type/niveau moeten de juiste maatregelen worden genomen zoals beschreven in de inleiding van dit document.

### Niveau 1

Kleine, voornamelijk cosmetische schade die het composietmateriaal niet heeft aangetast.

Enkele voorbeelden van schade

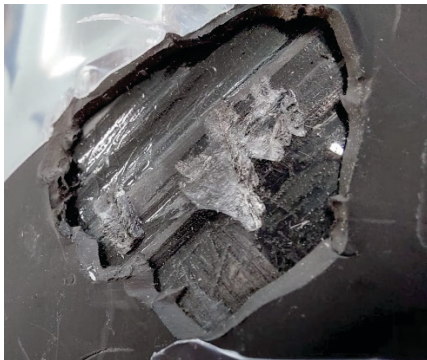


## Niveau 2

Schade van dit niveau kan, met voorafgaande toestemming, worden gerepareerd door CTS S.p.A. of geautoriseerde leveranciers. Houd er rekening mee dat dit niet altijd mogelijk is en dat schade van niveau 2 in sommige gevallen kan worden gecategoriseerd als schade van niveau 1 (waarvoor geen reparatie nodig is) of schade van niveau 3 (waarbij de cilinders onbruikbaar moeten worden gemaakt). Het belangrijkste onderscheid tussen de niveaus is de diepte en/of breedte van de beschadiging en de mogelijke aantasting van de koolstofvezel.

CTS S.p.A. werkt voortdurend aan het verbeteren van de nauwkeurigheid waarmee deze defecten worden herkend, om onnodige afkeuringen van cilinders te voorkomen, maar zonder ooit de veiligheid van de gebruiker in gevaar te brengen.

Enkele voorbeelden van schade van niveau 2 aan composietoppervlakken:





### Niveau 3

Schade van niveau 3 is schade die de koolstofvezel heeft bereikt. Dit type schade is structureel, wat betekent dat de cilinder onbruikbaar moet worden gemaakt.

Enkele voorbeelden van schade van niveau 3 aan composietoppervlakken:



## Blootstelling aan chemicaliën

Composietmaterialen kunnen worden aangetast door chemicaliën en in sommige gevallen door behandeld water. In dergelijke gevallen moeten externe composietoppervlakken worden geïnspecteerd op zichtbare tekenen van schade. Chemicaliën kunnen composietmaterialen oplossen, aantasten, afbreken, verwijderen of vernielen. Ze kunnen ook bellen, gaten of extreme verkleuring van het hars veroorzaken, het hars en/of de beschermlaag (bijv. de beschermhulzen) aantasten of, zodra de oppervlaktebescherming beschadigd is, meervoudige breuken in de structuur veroorzaken.

Cilinders die dergelijke tekenen van schade vertonen, moeten worden AFGEKEURD.

**Als een koolstofcilinder beschadigd is door chemicaliën, moet deze worden AFGEKEURD.**

Zorg ervoor dat u een cilinder APART HOUDT als deze in contact is gekomen met een ander type chemische stof dan de hieronder vermelde chemicaliën en als u niet zeker bent van het effect op het composietmateriaal, en neem contact op met CTS S.p.A. voor meer informatie.

Cilinders die langdurig in contact komen (bijv. bij het duiken) met de volgende soorten chemicaliën moeten worden AFGEKEURD:

- *Sterke basen*: stoffen die middelhoge tot hoge concentraties natriumcarbonaat bevatten (bijv. natriumhydroxide, kaliumhydroxide), stoffen die sterke zeepoplossingen bevatten of stoffen die oppervlakteactieve ondelen bevatten die gebruikt worden bij het verwijderen van moeilijk vuil, enz.
- *Zuren*: zure stoffen of stoffen die zuren in welke concentratie dan ook bevatten, zoals zoutzuur, zwavelzuur, salpeterzuur, fosforzuur, enz.
- *Corrosieve middelen*: preparaten die corrosieve stoffen bevatten zoals glasreinigers, metaalreinigers, reinigingsmiddelen/bijtmiddelen die worden gebruikt bij het polijsten van oppervlakken, ontstoppers, reinigingsmiddelen voor pijpleidingen, kleefmiddelen op basis van oplosmiddelen en chemisch cement, en atmosferen die corrosieve gassen bevatten.
- *Oplosmiddelen die de hars van de structuur of de liner kunnen doen opzwellen*: aceton, benzeen, gechloreerde oplosmiddelen, terpentijn, enz.

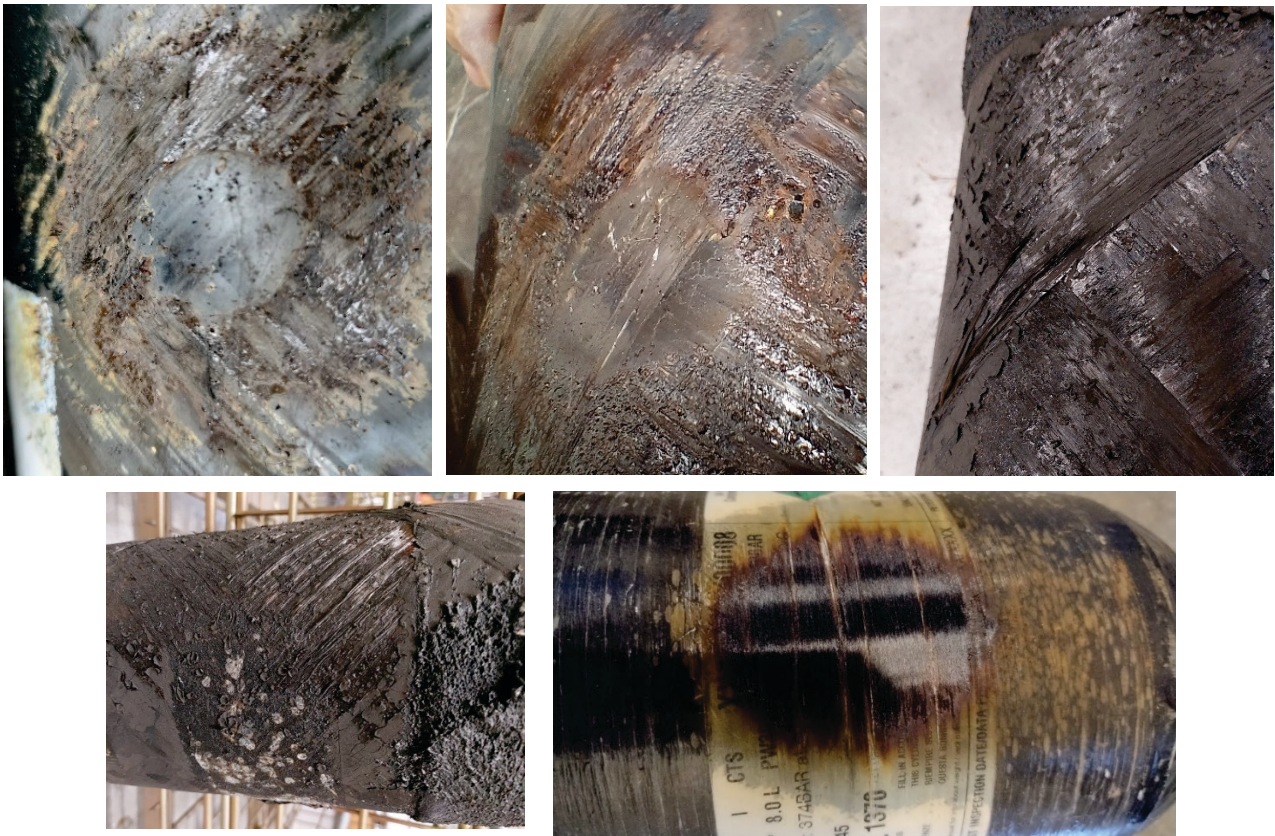
## Blootstelling aan hoge temperaturen

Wanneer cilinders worden blootgesteld aan hoge temperaturen, is het belangrijk om onderscheid te maken tussen de omgevingstemperatuur en de werkelijke temperatuur binnen de cilinder. Aangezien de composietlaag warmte-isolerende eigenschappen heeft, duurt het enige tijd voordat deze laag dezelfde temperatuur bereikt die binnenin de cilinder heerst, zelfs als de cilinder wordt blootgesteld aan een omgeving met een hoge temperatuur. Daarom moet er niet alleen rekening worden gehouden met de temperatuur, maar ook met de blootstellingstijd.

Blootstelling aan hoge temperaturen gedurende een korte periode (10-15 seconden) kan noch de externe composietlaag noch de chemisch-fysische eigenschappen van de interne kunststof kern veranderen, zelfs bij 300 °C. Dit is relevant in het geval van SCBA-cilinders die door brandweerlieden worden gebruikt: brandweerlieden kunnen volledig vertrouwen op de composietcilinders van CTS, zelfs bij hoge temperaturen, omdat de blootstelling van een brandweerman/-vrouw aan vlammen meestal niet lang genoeg is om de cilinder aan te tasten. Wij raden echter aan om een cilinder die is blootgesteld aan vuur te laten inspecteren door een geautoriseerd centrum of rechtstreeks door CTS S.p.A. zelf.

**Cilinders die tijdens een brand zijn achtergelaten of langdurig aan hoge temperaturen zijn blootgesteld, moeten worden AFGEWEZEN.**

Enkele voorbeelden van composietcilinders die zijn blootgesteld aan directe vlammen:



## Schade aan de schroefdraad/het mondstuk

Het verwijderen van het ventiel mag alleen worden uitgevoerd door gekwalificeerd personeel of geautoriseerde servicecentra.

### OPGELET:

Zorg ervoor dat de cilinder volledig leeg is alvorens het ventiel te verwijderen.

Neem in het geval u te maken heeft met een cilinder met een ventiel waarvan u denkt dat deze leeg is, dezelfde voorzorgsmaatregelen als wanneer de cilinder als onder druk/vol wordt beschouwd.

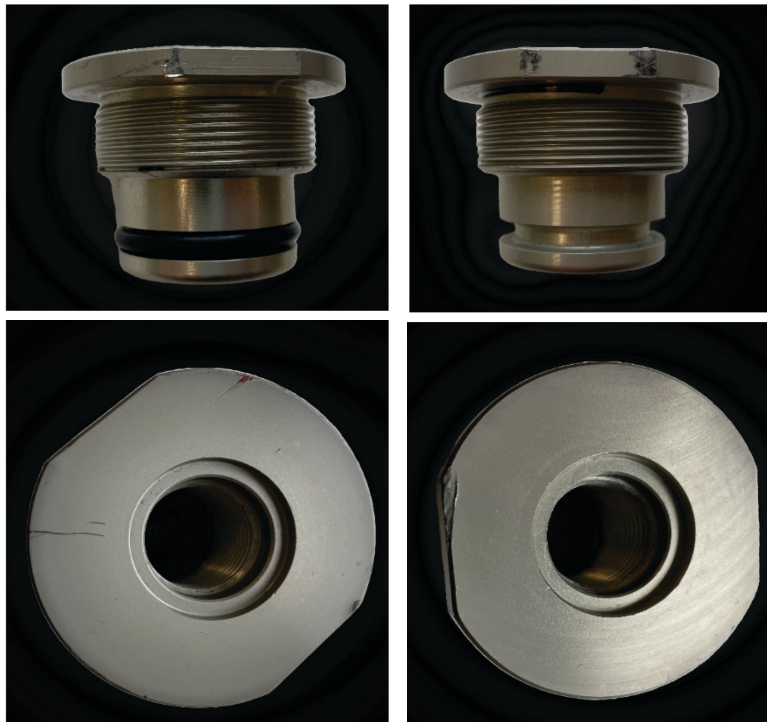
Wees voorzichtig bij het verwijderen van het ventiel. Stop onmiddellijk als het ventiel moeilijk te verwijderen is. Het ventiel kan beschadigd zijn of niet correct werken. CTS is niet verantwoordelijk voor defecten of onjuist gebruik van ventielen van cilinders van CTS. Neem onmiddellijk contact op met de fabrikant als u vermoedt dat het ventiel defect is.

Schade aan de schroefdraad moet worden beoordeeld om te bepalen of dit al dan niet van invloed is op de veiligheid van de cilinder (schade van niveau 2 en niveau 3 conform ISO 11623). Het onderscheid van deze classificatie is weergegeven in de inleiding van dit document.

### Niveau 1

Schade van dit type heeft geen invloed op de functionaliteit van het onderdeel. Zorg er echter voor dat er voorzichtig te werk gegaan wordt, omdat de aanwezigheid van deze gebreken kan leiden tot een vermindering van de weerstand tegen corrosie, vooral bij de aluminium mondstukken.

Enkele voorbeelden van schade van niveau 1



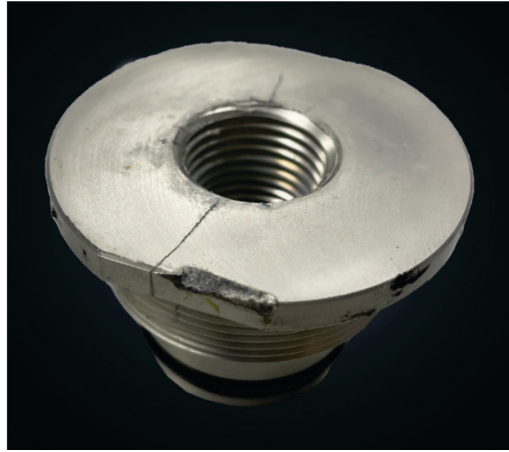
#### In het geval van SCUBA-cilinders:

SCUBA-cilinders zijn ontworpen voor duiken in zoet en zout water, maar kunnen ook, als er enkele extra voorzorgsmaatregelen ingevoerd worden, gebruikt worden voor duiken in een omgeving met verdund chloor. Het roestvrij staal waarvan het mondstuk is gemaakt, is op korte termijn voldoende bestand tegen de corrosieve werking van chloor, maar begint na 3 weken zijn mechanische eigenschappen te verliezen. Het wordt daarom aanbevolen om de cilinder na het duiken zeer goed te wassen in water dat behandeld is met chloor, en op te slaan in een droge omgeving die vrij is van dergelijke verontreinigingen. Bij langdurige blootstelling aan chloor, zelfs verdund chloor, raden wij aan de cilinder te laten inspecteren door een erkend centrum of rechtstreeks door CTS

## Niveau 2

Schade aan de schroefdraad en/of de behuizing van het mondstuk kan worden veroorzaakt door onjuiste montage of demontage van het ventiel.

Neem in geval van dergelijke schade contact op met CTS S.p.A. of uw erkende leverancier om het interne mondstuk te vervangen na een zorgvuldige evaluatie van de veiligheid van de cilinder.



## Niveau 3

Corrosieschade wordt beschouwd als schadelijk voor de cilinder. Cilinders die tekenen van corrosie vertonen moeten daarom uit bedrijf worden genomen.

Enkele voorbeelden van schade van niveau 3 aan mondstukken:



## 7.4.2 BEOORDELING VAN INTERNE SCHADE

De interne inspectie moet worden uitgevoerd met gebruik van voldoende verlichting of een videoscoop om eventuele schade te kunnen detecteren. De binnenkant van de cilinder moet schoon zijn. Reinig de cilinder als dit niet het geval is voorzichtig met een milde zeep en water, en spoel de cilinder grondig af met schoon water. Draai de cilinder ondersteboven om deze te drogen en wacht tot het water eruit loopt. U kunt een schone luchtstraal gebruiken (maximale temperatuur 65 °C).

Cilinders van type 4 bestaan uit een interne kunststof liner en een externe behuizing van composietmateriaal. De interne kunststof liner is bedoeld om het gas in te sluiten, maar heeft geen structurele eigenschappen. Dit betekent dat alle mechanische eigenschappen van het drukvat toegeschreven worden aan de externe behuizing.

De interne kunststof liner kan alleen beschadigd raken door onjuist gebruik van de cilinder, zoals het vullen of wassen van het interne oppervlak met kokend water of gas, of door corrosieve stoffen. De interne kunststof liner kan ook beschadigd raken door langdurige blootstelling aan zeer hoge temperaturen of agressieve omgevingen, vooral als de cilinder leeg is.

Omdat de interne liner van kunststof is, is dit het meest elastische materiaal van de gehele cilinder. Als de cilinder wordt gebruikt op een manier die niet in de handleiding aangegeven staat, kan blistering optreden, een zuiver esthetisch verschijnsel dat dus geen enkele invloed heeft op de veiligheid of de juiste werking van de cilinder.

Deze blistering kan zich op twee verschillende manieren voordoen: macro- en microblistering.

### Niveau 1

#### Macroblistering

Macroblistering bestaat uit een of meer grote blaren die naar de binnenkant van de cilinder gericht zijn.

Deze blaren worden veroorzaakt door drukverlaging binnenin de cilinder (bijv. tijdens een vlucht in een drukloze omgeving in de laadruimte). Dit fenomeen, dat louter cosmetisch is, veroorzaakt geen problemen voor de juiste werking van de cilinder, kan geen mechanische of afdichtingseigenschappen aanpassen en heeft nooit invloed op de veiligheid van het product.

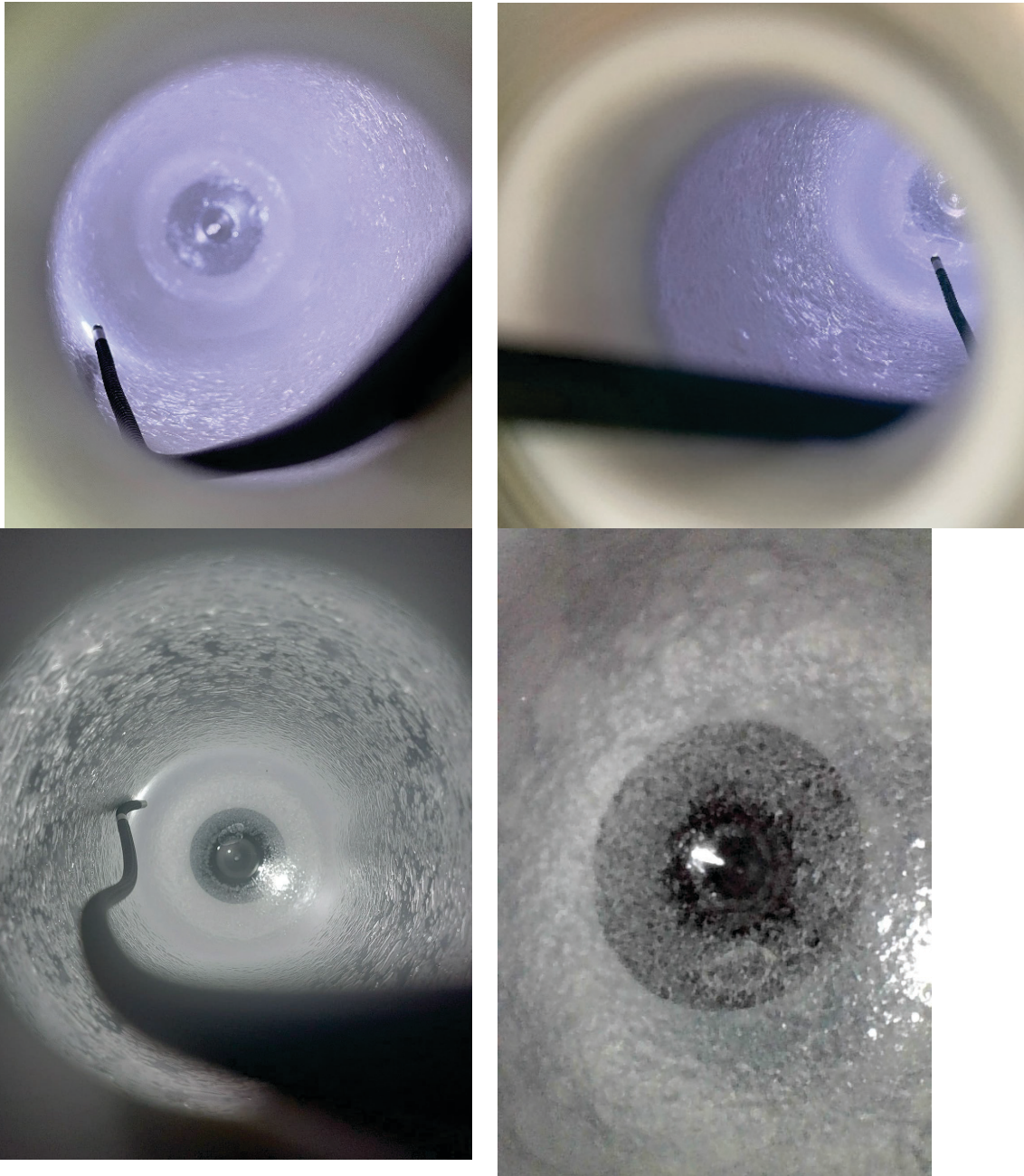
Vanwege de hoge elasticiteit van het kunststof materiaal is het voldoende om de cilinder met ademplucht met 12-15 liter/minuut te vullen om de juiste vorm van de interne liner te herstellen. Meestal is het vullen van de cilinder tot 50 bar voldoende, maar in sommige gevallen is het nodig om de cilinder tot de werkdruk te vullen.



## Microblistering

Microblistering bestaat uit microblaren aan de binnenkant van de liner.

Dit type blistering is het gevolg van het fenomeen van permeatie: als een cilinder gedurende lange tijd vol wordt gehouden en vervolgens volledig leeg wordt laten gelopen, zetten de luchtmoleculen die van de binnenkant van de cilinder naar de buitenkant door het kunststof materiaal doordringen, moleculair uit en ontstaan er microblaren aan de binnenkant van de kunststof liner. Dit fenomeen, dat louter cosmetisch is, veroorzaakt geen problemen voor de juiste werking van de cilinder of de mechanische of afdichtingseigenschappen, en heeft nooit invloed op de veiligheid van het product.



CTS S.p.A. benadrukt dat zowel macro- als microblistering puur esthetische verschijnselen zijn en nooit de veiligheid, dichtheid en juiste werking van de cilinder beïnvloeden of in gevaar brengen. De enige functie van de interne kunststof liner is het gasdicht zijn. Alle mechanische eigenschappen van de cilinder worden toegeschreven aan de externe composietbehuizing.

## Oneffenheden

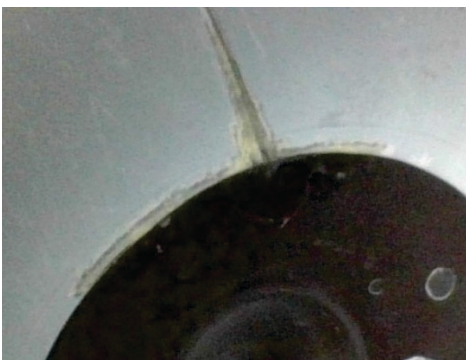
Voor een betere interne inspectie is de binnenliner voorzien van een witte coating, die de zwarte achtergrond van het koolstof bedekt. Het is mogelijk dat deze coating na verloop van tijd beschadigd raakt door de beweging van de liner tijdens het in- en uitlaten van lucht.

Deze beschadiging is uitsluitend van esthetische aard en heeft geen invloed op de functionaliteit van de cilinder.

Hieronder volgen voorbeelden van een beschadigde witte coating, waarbij het onderliggende koolstof zichtbaar wordt:



Het is mogelijk dat er al kleine onvolkomenheden aanwezig zijn in de witte coating van de liner. Deze vormen geen probleem en dienen te worden beschouwd als imperfecties in plaats van defecten, aangezien de coating uitsluitend bedoeld is voor interne inspectie en geen invloed heeft op de werking van de cilinder.



Daarnaast kan er een ander type onvolkomenheid in de witte coating worden waargenomen, die kan worden verward met blistering. In werkelijkheid betreft het luchtballen tussen de witte coating en de liner, en niet een luchtblister binnen de lagen PET.



Het is belangrijk om dit defect niet te verwarren met onvolkomenheden die voortkomen uit het productieproces, zoals eerder geïllustreerd.



*In rood: witte luchtbel tussen de witte coating en de liner*

*In blauw: blistering*

## Niveau 2

Dit soort schade is het gevolg van blootstelling van de liner aan negatieve druk (vacuüm). Houd er rekening mee dat zelfs een te hoge snelheid van het leeg laten lopen van de cilinder kan leiden tot een lokaal vacuüm, wat resulteert in schade aan de liner.

Doorgaans veroorzaakt dit geen problemen voor de cilinder: door de cilinder te vullen met 5 of 10 bar krijgt de kunststof liner zijn oorspronkelijke vorm terug.



## Verontreiniging

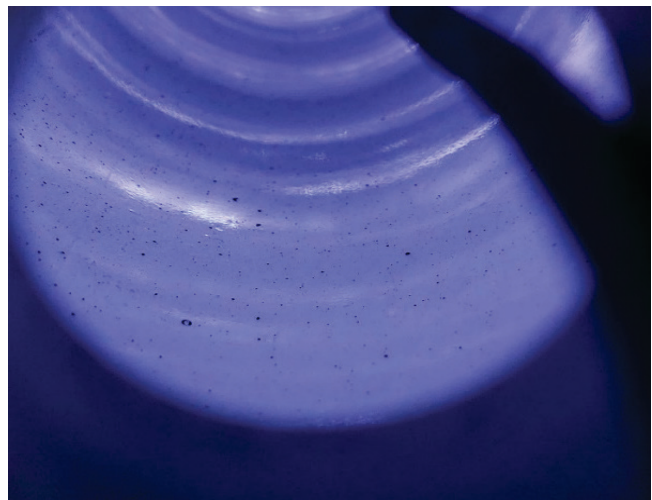
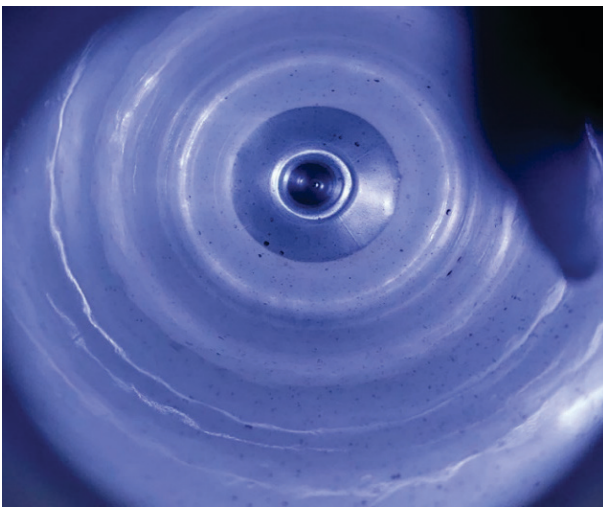
Verontreiniging van de liner valt onder niveau 2 of 3, omdat de aanwezigheid van vreemde materialen of substanties binnenin de cilinder niet acceptabel is.

Afhankelijk van de substantie (en de impact ervan op het materiaal van de liner) en de ernst van de verontreiniging, kan de liner door CTS S.p.A. worden gereinigd of afgekeurd, met als gevolg dat de cilinder buiten bedrijf wordt gesteld.

**OPMERKING:** Cilinders van type 4 vereisen tijdens het reinigen meer voorzorgsmaatregelen dan cilinders met een metalen coating. De interne coating mag namelijk niet worden blootgesteld aan een directe temperatuur van meer dan 65 °C. Het gebruik van hete waterstralen of hete lucht is ten strengste verboden.

Wij raden altijd aan om een verontreinigde coating te laten inspecteren door een geautoriseerd centrum of rechtstreeks door CTS S.p.A. zelf.

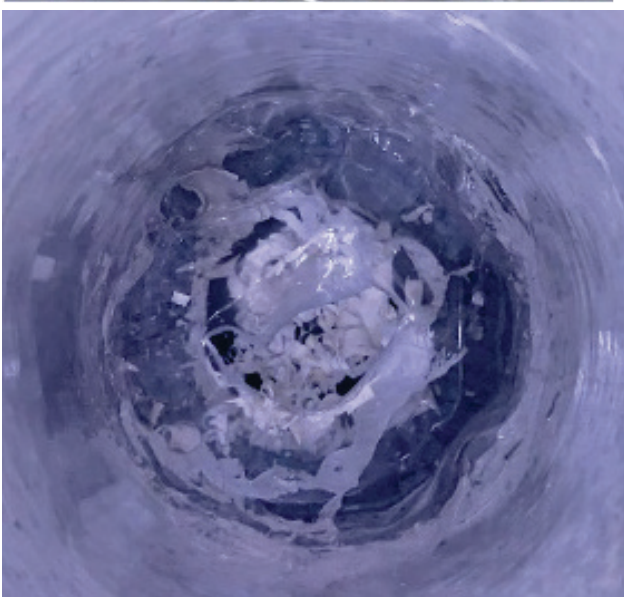
Voorbeelden van verontreiniging:



### Niveau 3

De interne kunststof liner kan beschadigd zijn door onjuist gebruik van de cilinder, zoals het vullen of wassen van het interne oppervlak met kokend water of heet gas, of door corrosieve stoffen. De interne kunststof liner kan ook beschadigd zijn door langdurige blootstelling aan zeer hoge temperaturen of agressieve omgevingen, vooral als de cilinder leeg is.

In dit geval lekt de cilinder en is daardoor onbruikbaar.



### 7.5 RMA-PROCEDURE

CTS S.p.A. heeft een RMA-procedure (Return Merchandise Authorisation) opgesteld voor het terugsturen van goederen. Het invullen en versturen van de RMA is een integraal onderdeel van de procedure voor het terugsturen van cilinders naar CTS indien u deze wilt laten repareren, vervangen of analyseren door CTS. Dit geldt zowel voor producten binnen als buiten de garantie.

De klant kan het RMA CTS-formulier op elk gewenst moment invullen op [www.ctscyl.com](http://www.ctscyl.com) of kan het formulier aanvragen via [info@ctscyl.com](mailto:info@ctscyl.com).

Cilinders zonder de juiste RMA-module worden door CTS S.p.A. geweigerd.

## 8. OPSLAG

Sla de cilinder met gemonteerd ventiel op bij kamertemperatuur op een droge plaats, uit de buurt van chemicaliën, warmtebronnen en corrosieve omgevingen. De cilinder moet verticaal of horizontaal worden vastgezet om te voorkomen dat deze weggolt, schommelt of omvalt. Er moet bijzondere aandacht worden besteed aan de juiste bescherming van het ventiel om schade te voorkomen.

Om externe besmettingen en/of schade aan de interne kunststofcoating te voorkomen, dienen alle cilinders van type IV niet zonder druk te worden opgeslagen.

## 9. TRANSPORT

Cilinders van type 4 moeten altijd een interne druk van minimaal 2 bar hebben om de cilinder binnenin schoon en hygiënisch te houden.

De normen of codes die de goederen classificeren als gevaarlijk of ongevaarlijk, en het transport ervan regelen, zijn: *ADR* voor wegtransport, *ADN* en *IMGD* voor zeetransport, *RID* voor spoortransport en *IATA* voor luchttransport.

In overeenstemming met de *ADR*-, *ADN*-, *IMGD*- en *RID*-regelgevingen is het toegestaan om cilinders voor ademlucht (en andere gassen behorende tot dezelfde groep) te vervoeren met een interne druk van maximaal 2 bar, zonder dat het transport als gevaarlijk wordt geclassificeerd en ze daarom zonder bijzondere voorzorgsmaatregelen kunnen worden vervoerd. In overeenstemming met de *IATA*-regelgeving moet het luchttransport van gecompriëerde gassen altijd worden beschouwd en behandeld als transport van gevaarlijke goederen, zelfs als er slechts 2 bar in de cilinder is opgeslagen. Daarom raadt CTS S.p.A. haar klanten aan om de onderstaande aanwijzingen op te volgen, zodat zij cilinders niet als gevaarlijke goederen hoeven te vervoeren, maar tegelijkertijd op de best mogelijke manier gebruik kunnen maken van de cilinders.

Tabel 2. Transportmethoden toegestaan door regelgevingen

Methode	Soort transport			
	Wegtransport	Zeetransport	Spoortransport	Luchttransport
Afbeelding 4	X	X	X	-
Afbeelding 5	X	X	X	-
Afbeelding 6	-	-	-	X
Afbeelding 7	-	-	-	X



Afb. 4: Cilinder met afsluiter en 2 bar interne druk



Afb. 5: Cilinder met ventiel en 2 bar interne druk



Afb. 6: Cilinder met dop en geen interne druk



Afb. 7: Cilinder met geopend ventiel en verzegelingstape

CTS S.p.A. raadt aan om, indien toegestaan, altijd een inwendige druk van 2 bar aan te houden.

Als vervoer onder druk (luchttransport) niet is toegestaan, wordt aangeraden om de volgende handeling uit te voeren tijdens de eerste drie/vier uur na ontvangst van de cilinder:

1. Vul de cilinder met ten minste 50 bar ademlucht conform EN 12021
2. Laat de cilinder leeglopen met een aanbevolen snelheid van maximaal 260 liter/minuut
3. Vul de cilinder met een kleine hoeveelheid (1-2 bar) ademlucht conform EN 12021 en sla de cilinder op of laad deze op tot werkdruk om hem gebruiksklaar te maken.

## 10. AFSCHRIJVING EN VERWIJDERING

Cilinders die onveilig worden geacht of waarvan het identificatielabel niet duidelijk kan worden gelezen, moeten onmiddellijk worden AFGEKEURD.

Een veilige manier om de cilinder AF TE SCHRIJVEN en ONBRUIKBAAR te maken is door een gat te boren in de structurele laag.

Ga als volgt te werk:

- Controleer of het ventiel correct werkt.
- Controleer of de cilinder VOLLEDIG LEEG is: open langzaam het ventiel om alle lucht uit de cilinder te laten stromen en laat het ventiel open.
- Verwijder het ventiel alleen als dit nodig is voor de verwijdering van de cilinder, laat het anders gemonteerd.
- Bevestig de behuizing van de cilinder op geschikte vergrendelapparatuur (bijv. werkbank met bankschroef) en draag persoonlijke beschermingsmiddelen die geschikt zijn voor boorwerkzaamheden, zoals handschoenen, veiligheidsbril, veiligheidsschoenen, enz.
- Boor een gat met een kleine diameter (bijv. 6 mm) in het cilindrische deel van de cilinder.
- Verwijder op de juiste manier in overeenstemming met de geldende voorschriften.

Materialen waarvan een cilinder van CTS is gemaakt: koolstofvezel, aluminium en/of staal, rubber en/of polyester. Deze materialen kunnen worden gerecycled. NIET IN DE NATUUR LOZEN.

## 11. SAMENVATTING VAN GEBRUIK EN ONDERHOUD

### ALTIJD DOEN:

- Houd de schroefdraad en de binnenkant van de cilinder **altijd** droog en schoon.
- Vul een cilinder **altijd** alleen met ademlucht conform EN 12021
- Houd de cilinder **altijd** gevuld tot minimaal 1 bar om de integriteit van de kunststof kern te behouden.
- Handhaaf **altijd** de testtermijnen.
- Inspecteer **altijd** cilinders die langdurig aan vuur of omgevingen met hoge temperaturen zijn blootgesteld.
- Volg **altijd** de installatie- en demontageprocedures van de fabrikant van het ventiel en van CTS.
- Laat de cilinder **altijd** langzaam leeglopen om de vorming van bellen te beperken en de integriteit van de kunststof liner te behouden.
- Gebruik **altijd** schoon water om de hydraulische tests uit te voeren.

### NOOIT DOEN:

- Gebruik **nooit** ventielen met een gesinterd filter.
- Laat een cilinder **nooit** leeglopen tot 0 bar of minder.
- Sla de fles **nooit** op zonder druk, om de integriteit van de plastic kern te behouden.
- Vul een cilinder **nooit** met een druk groter dan 110% van de werkdruk (PW).
- Gebruik een cilinder **nooit** met een druk groter dan de werkdruk (PW).
- Laat de cilinder **nooit** snel leeglopen en creëer **nooit** een vacuüm binnenin de cilinder.
- Stel de interne liner **nooit** rechtstreeks bloot aan temperaturen boven 65 °C.
- Reinig de binnenkant van de cilinder **nooit** door er splinters, ballen of andere vaste materialen gemengd met water in te rollen.
- Gebruik **nooit** chemicaliën die niet compatibel zijn met PET om de binnenkant van de cilinder te reinigen.
- Pas **nooit** de oppervlaktebeschermingen (eindkappen, beschermende coatings, verf, identificatiestickers van de fabrikant) aan.
- Gebruik **nooit** een cilinder die is blootgesteld aan vlammen en die niet is getest.
- Gebruik **nooit** een cilinder die is aangetast door chemicaliën.